

ESTUDIO EDAFOLÓGICO DE ALTAFULLA

A pesar de la reducida superficie del término, en Altafulla pueden apreciarse distintos tipos de suelos; diferenciados no sólo por la acción humana histórica y actual, sino también por la existencia de materiales originarios diferentes e incluso de una topografía capaz de dar lugar a verdaderas cadenas edáficas.

En el presente trabajo se estudian: en primer lugar, los factores físicos que han determinado la existencia de factores de diferenciación en la génesis de los suelos (estructura litica, clima, vegetación); más adelante se intenta sistematizar los distintos tipos de suelos constatados en el municipio, describiendo sus características principales y finalmente relacionándolas con la actividad humana.

ESTRUCTURA LÍTICA

En un sentido amplio el término de Altafulla forma parte de la llanura de piedemonte, coincidente con la «Plana del Camp de Tarragona»¹. Sin embargo, los materiales cuaternarios de piedemonte no ocupan toda la superficie municipal: en algunos lugares han sido fosilizados por los aluviones más recientes del río Gaià; mientras que en los sectores topográficamente más elevados se han erosionado, con la consiguiente exhumación del terciario, e incluso del secundario por desaparición, a su vez, de aquél.

Podemos constatar, atendiendo a la morfología y a la naturaleza petrográfica, cuatro sectores bien diferenciados:

1. Según IGME: *Memoria del Mapa Geológico de España, E. 1 : 50.000, hoja 473, Tarragona*, 2.^a serie, 1.^a edición, pág. 20, Madrid, 1973. Se distingue, desde el punto de vista tectónico, el macizo de Bonastre que ocupa parte del término de Altafulla y que separa la depresión Valls-Reus, de la depresión costera Tarragona-Vendrell. Es en esta última donde se encuentran los sectores llanos de Altafulla.

1. La pequeña llanura aluvial, situada al S. y S.O. del término entre el río Gaià, la villa y el mar.

Esta llanura se extiende sobre la antigua terraza fluvial del Gaià, constituida por gravas y limos arcillosos. A su vez se inserta la terraza actual, que apenas alcanza una decena de metros a partir de las márgenes del río.

2. El sector casi llano que corresponde a la formación cuaternaria de piedemonte. Ocupa un área sensiblemente rectangular paralela, en su lado mayor, al límite del municipio con Torredembarra; quedando delimitada, a su vez, por las formaciones montañosas de alineación N. a S.

Estos materiales de piedemonte son, de manera principal, arcillas rojizas con gravas angulosas en las que se han formado nódulos calizos sin llegar a constituir una costra zonal. Menor importancia alcanzan los limos arcillosos que pueden encontrarse, ocupando una pequeña superficie, al S. y S.E. del sector.

3. Las elevaciones montañosas situadas junto al mar (Els Munts); que tienen su continuación en dirección N. a S. formando una alineación en la que se asientan el castillo de la Vila y la ermita de Sant Antoni.

Este sector, de origen terciario, presenta una diferenciación de materiales: junto a la costa está constituido por calcarenitas arenosas; mientras que hacia el interior aparecen calizas recifales.

La naturaleza de los materiales y la tectónica han determinado las distintas morfologías constatables en el sector. Por una parte Els Munts presentan un relieve tabular reflejo de la casi horizontalidad de los estratos. Asimismo la naturaleza litica confiere un aspecto de «porosidad» que, desde el punto de vista edáfico, viene determinando, por meteorización de las calcarenitas, la formación de materiales originarios de textura arenosa pero muy calizos. Por el contrario, hacia el interior, la existencia de un anticlinal y por consiguiente el buzamiento de los estratos entre 20 y 30 grados hace coincidir la línea de estratificación con las vertientes. La naturaleza de los materiales, que son aquí calizos con ausencia de areniscas, ha dado lugar a un material originario sujeto a los fenómenos de disolución cárstica, con formación de pequeños depósitos de arcillas rojas en sectores deprimidos.

4. Las elevaciones más importantes del término, continuación topográfica del sector anterior, de difícil delimitación entre sí debido a la fosilización del terciario por una costra caliza de materiales de

origen secundario². Se extienden a partir de la ermita de Sant Antoni³ hacia el N., culminando en El Balcó.

Los materiales, de datación secundaria, están constituidos por dolomías. Pertenecen a la misma unidad tectónica que el área interior del sector descrito anteriormente; ello hace que la morfología sea similar, al coincidir los buzamientos en sentido e inclinación. Asimismo la naturaleza petrográfica es semejante, si bien las formas de la roca compacta, como corresponde a la presencia de carbonato de magnesio, son más redondeadas.

CLIMA

Las características que determinan el clima de Altafulla están en relación con las propias del dominio mediterráneo. Durante los meses del año predominan los tipos de tiempo anticiclónicos sobre ciclónicos. Este predominio es mayor en las estaciones solsticiales (mínimos pluviométricos estacionales) y queda suavizado en las estaciones equinocciales (máximos pluviométricos estacionales) como resultado de la debilitación de la circulación zonal⁴.

De lo anterior se deduce que las precipitaciones son escasas y registran abundantes oscilaciones. Según datos obtenidos en la estación meteorológica de Tarragona se ha calculado el valor estadístico de la mediana de las precipitaciones anuales⁵, que es de 535 mm repartidos irregularmente a lo largo del año. Un 40 % de las lluvias se registran en otoño, que seguida de primavera, con un 25 %, es la estación más húmeda. Por el contrario la estación más seca es el verano con solo el 16 % de las precipitaciones anuales, seguida del invierno con un 19 %.

Respecto a las temperaturas, según la misma fuente, se comprueba el efecto climatizador del mar. La temperatura media anual es de 15,6° C. Las medias estacionales son de 10,2° C en invierno, 14,1° C en primavera, 22,4° C en verano y 17,3° C en otoño. Las temperaturas mínimas absolutas raramente descienden de los 0° C.

2. IGME: *Memoria explicativa de la hoja 473, Tarragona, del Mapa Geológico de España, E. 1 : 50.000*, pág. 28, Madrid, 1933.

3. En el *Mapa Geológico de España, hoja 473, E. 1 : 50.000*, del IGME, aparece la ermita de Sant Antoni ubicada sobre cretácico en la edición del año 1933, mientras que en la del año 1973 se ha datado en el mioceno.

4. Albentosa Sánchez, L. M.: *Los climas de Cataluña, Estudio de climatología dinámica*. Resumen de tesis doctoral, Universidad de Barcelona, págs. 13 a 21, 1975.

5. Se han utilizado los valores de 20 años, de 1935 a 1965.

El verano presenta valores térmicos propios del dominio subtropical lo que, unido a la escasez de lluvias, determina una acusada aridez estacional, que influye de una manera notable en los procesos edafogénicos, en la vegetación natural y en los cultivos.

Los valores de la aridez se han calculado, según datos de la estación meteorológica de Tarragona, empleando el índice de Thornthwaite⁶. De la comparación de los valores de la evapotranspiración potencial con los de las precipitaciones se deduce que existe un déficit hídrico, en el mes de julio, de 135 litros de agua por metro cuadrado. Le siguen por su aridez los meses de junio, agosto y mayo, con déficits de 109, 98 y 41 litros por metro cuadrado respectivamente. El balance hídrico es positivo (más volumen de precipitaciones que de evapotranspiración) solo en los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero.

VEGETACIÓN

La vegetación potencial correspondería a la asociación *Quercus-Lentiscetum*, pero ha sido modificada por la acción humana por establecimiento de áreas cultivadas. Sin embargo superficies importantes del término permanecen yermas desde comienzos de siglo, ya que la roturación fue coyuntural⁷. La desaparición del manto vegetal comportó la destrucción del suelo que, dada la naturaleza de los materiales originarios (roca caliza compacta) y de las condiciones topográficas (pendientes superiores a los 15°) no ha podido, lo mismo que la vegetación, recuperar su madurez. En consecuencia, la vegetación potencial ha sido substituida en los sectores montañosos por un matorral típico, donde se constatan como especies más significativas, por ser características o abundantes, las siguientes: *Chamaerops humilis*; *Olea europea* var. *silvestris*; *Rhamnus lycioides*; *Asparagus stipularis*; *Quercus coccifera*; *Pistacea lentiscus*; *Rhamnus alaternus*; *Rosmarinus officinalis*; *Thymus vulgaris*.

La vegetación cultivada es de vid, olivos, almendros y algarrobos en los suelos de secano; mientras que en el regadío los avellanos y las

6. Tames, C.: *Bosquejo del clima en España según la clasificación de C. W. Thornthwaite*, Boletín del Inst. Nac. Inv. Agron., n.º 20, págs. 49-123, Madrid, 1949.

7. Plantación masiva de viñas debido al alza anormal del precio del vino, provocada por la destrucción de los viñedos franceses.

plantas horticolas, sobre todo los primeros, son las especies más extendidas.

LOS SUELOS

De lo anteriormente expuesto se deduce que las características edáficas de Altafulla vienen condicionadas por distintos factores. Por una parte, desde el punto de vista zonal, los procesos de evolución de los suelos han de comportarse en un clima «semiárido». Esta circunstancia viene agravada por la naturaleza de buena parte del material originario (caliza compacta), por la topografía y por la acción humana que conjuntamente han determinado la rotura del equilibrio ecológico y el rejuvenecimiento del ecosistema; como lo demuestra la vegetación actual y la escasa evolución de los perfiles edáficos.

Al sistematizar este estudio hemos tenido en cuenta estos factores de diversificación edáfica, partiendo de los más generalizantes, es decir del clima, para finalizar con la influencia de la topografía. En cuanto a la clasificación adoptada nos remitimos a la propuesta por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas⁸, que si bien utiliza conceptos de las clasificaciones europea y americana (VII Aproximación), constituye la única recopilación sistemática publicada en España posterior a la de Kubiena⁹.

En primer lugar diferenciamos dos grandes grupos de suelos atendiendo a la influencia del clima. Constatamos por una parte aquellos suelos sujetos completamente a las condiciones climáticas zonales, frente a otros suelos que, debido a estar cultivados e irrigados artificialmente, no sufren los efectos de la acusada aridez estival.

SUELOS CON MODIFICACIÓN DEL CLIMA ZONAL

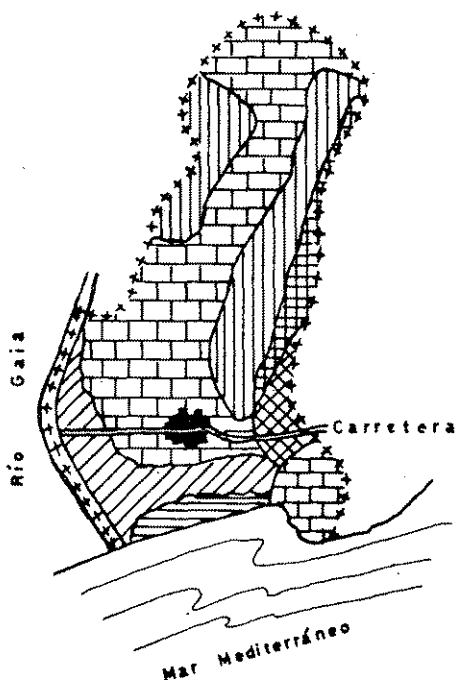
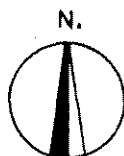
El regadío constituye un verdadero diversificador edáfico. Los suelos de regadío se constatan en el sector llano de la terraza del río Gaià y en su prolongación hacia el mar. La ausencia de períodos secos ha producido un aumento del carbono y un equilibrio en la relación C/N, una mayor lixiviación con el consecuente descenso del pH y

8. C.S.I.C.: *Descripción de las asociaciones y tipos principales de suelos del Mapa de Suelos de España*, págs. XI-XIII, Madrid, 1968.

9. Kubiena, W. L.: *Claves sistemáticas de suelos*, C.S.I.C., Madrid, 1952.

MAPA DE SUELOS DEL T.M. DE ALTAFULLA

ESCALA: 1:50.000



LEYENDA

Suelos aluviales



Regolitos arenosos



Suelos pardos sobre material no consolidado



Catena de suelos sobre material consolidado

Litosuelos



Xerorendsinas



Suelos pardo-rojizos



una disminución de los ascensos capilares con evitación de la salinidad y la detención de los procesos de concreción calcárea.

Sus constantes edáficas son consecuencia de la acción antrópica, no sólo por la irrigación, sino también por las aportaciones orgánicas y por el laboreo agrícola que ha supuesto la modificación del perfil natural.

Se han constatado en los materiales limosos del río Gaià, prolongándose también en las arenas de la costa, resultando así dos tipos diferentes de acuerdo con el material originario.

Suelos aluviales

Formados a partir de los materiales limosos de la terraza del Gaià. Ocupan una superficie llana de unas 11 Ha. Están cultivados con avellanos e irrigados artificialmente.

Se trata de suelos muy jóvenes, poco evolucionados, genéticamente emparentados con los suelos pardos calizos, pero detenidos en su evolución.

Presentan un horizonte Ap antrópico con mull incorporado, coincidente con la profundidad de las labores agrícolas (15 cm a 20 cm), de color pardo. La transición a un horizonte A₂ de lavado es brusca, como corresponde a la artificialidad de la misma diferenciación. Este horizonte A₂ es muy potente (1 m o incluso más). No existe un horizonte B ni siquiera estructural. Además la lixiviación es intensa y sólo los valores analíticos pueden determinar claramente la separación entre A₂ y el limo originario. El drenaje es bueno gracias a la presencia de gravas.

La fertilidad de estos suelos es óptima, según se deduce de los análisis efectuados¹⁰, pero con deficiencias en potasio.

Los valores analíticos medios para los horizontes Ap y A₂ son los siguientes:

	Horizonte Ap	Horizonte A ₂
Elementos gruesos	Trazas	10 %
Textura	Areno-limosa	Areno-limosa
Estructura	Granular	Particular
Carbonatos totales	45 % CO ₃ Ca	50 % CO ₃ Ca

10. Las determinaciones analíticas se han efectuado en el laboratorio de Geografía de la Delegación Universitaria de Tarragona.

	Horizonte Ap	Horizonte A ₂
Materia Orgánica	2,28 %	1,2 %
pH al H ₂ O (1:2)	7,7	8,0
Fósforo asimilable	5 ppm P	3 ppm P
Potasio asimilable	6 ppm K	4 ppm K
Cloruros	150 ppm Cl	150 ppm Cl
Sulfatos	600 ppm SO ₄	600 ppm SO ₄

Regosuelos arenosos

Junto al mar, sobre las arenas de las antiguas dunas, se constatan suelos cultivados de regadío de similares características que los anteriores, pero con algunas diferencias debidas a la naturaleza de la roca madre.

La importancia de estos suelos es muy reducida, en cuanto a su extensión, debido a que se encuentran en el sector edificado de la playa.

Presentan un horizonte antrópico Ap y otro A₂ con transición suave a C. La saturación en bases (concretamente de calcio) es mucho menor que en el caso de los suelos aluviales, pero presentan mayores concentraciones salinas (>200 ppm de Cl).

De seguir la evolución edáfica hubieran podido constituir suelos pardos lixiviados, debido a su textura arenosa, su estructura particular y su bajo contenido en carbonatos (>20 % de CO₃Ca total).

SUELOS SIN MODIFICACIÓN DEL CLIMA ZONAL

El resto del término municipal no es, en general, de regadío. No hay modificación, por lo tanto, de la aridez.

Hemos constatado, dentro de esta agrupación convencional, los siguientes tipos de suelos:

Suelos pardos sobre material no consolidado

Se asientan en los materiales de piedemonte cuaternario, con una superficie de sólo 8 Ha. Por su topografía llana y potencia se dedican a la agricultura (viñas, olivos, almendros).

Presentan un perfil no maduro pero sí más evolucionado que los estudiados anteriormente.

El horizonte A está dividido, con transición definida, en un Ap (20 cm) de color pardo con mull cálcico incorporado y un A₂ (de 20 a 30 cm) pardo a pardo rojizo. Existe un horizonte (B) estructural de tonalidad rojiza más intensa, de más de 1 metro de potencia. Hemos constatado la existencia de nódulos calizos iniciadores de una costra caliza zonal, que en el término de Altafulla no llegó a consolidarse y cuyo desarrollo se encuentra prácticamente paralizado.

Los valores analíticos medios de este tipo de suelos son:

	Horizonte Ap	Horizonte A ₂
Elementos gruesos	5 %	10 %
Textura	Limo-arcillosa	Arcillosa
Estructura	Granular	Migajosa
Carbonatos totales	40 % CO ₃ Ca	35 % CO ₃ Ca
Materia orgánica	2 %	1 %
pH al H ₂ O (1:2)	8,2	8,1
Fósforo asimilable	3 ppm P	1,5 ppm P
Potasio asimilable	4 ppm K	4 ppm K
Cloruros	50 ppm Cl	50 ppm Cl
Sulfatos	150 ppm SO ₄	150 ppm SO ₄

Del examen de estos valores se deducen las carencias de fósforo y potasio asimilables lo que, sin duda, repercute en una agricultura de bajos rendimientos.

Suelos pardos sobre material consolidado

Desgraciadamente para la economía local estos suelos, en conjunto, ocupan la mayor superficie del término (unas 90 Ha).

Se constatan sobre materiales secundarios (dolomías) y terciarios (calizas y calcarenitas) descritos anteriormente.

La naturaleza de la roca madre, sólo meteorizable químicamente por procesos de disolución, con la consiguiente aparición, en complicados procesos de rubefacción, de arcillas rojas, ha sido un factor de caracterización edáfica de primer orden al actuar conjuntamente con la topografía (pendientes entre 10 y 20) y la acción antrópica. En efecto el proceso de transformación del material originario en suelo, muy lento por las características del mismo, ha sido primero interrumpido por acción humana, con destrucción posterior del perfil por erosión facilitada por la topografía. La roca madre ha quedado en su-

perficie, siendo la formación de suelos desarrollados muy problemática. Sólo en las áreas de menor pendiente aparece la roca caliza cubierta por un horizonte edáfico poco potente, a veces resto del suelo relicto. En los pies de vertiente la acumulación de arcillas rojas representa el material de origen de otro tipo de suelos. En definitiva en este amplio sector nos encontramos con tres tipos bien diferenciados de suelos, verdadera «catena» de origen topográfico.

Litosuelos

La pendiente impide la reconstitución edáfica y apenas existe suelo. La roca caliza presenta entre sus diaclasas acumulaciones de humus (mull cálcico) capaz de soportar una vegetación pobre y dispersa de matorral de plantas calcícolas. En Altafulla más de 40 Ha son litosuelos sin posibilidad de evolución favorable.

Xerorendsinas

No hemos observado verdaderas rendsinas, sin duda por la aridez de la localidad. Sin embargo, en áreas de pendiente menor a 10°, la reconstitución a partir de los litosuelos ha llevado a la formación de suelos de perfil A-C de características fisionómicas semejantes a los suelos rendsiniformes que, dado su menor contenido en humus, hemos calificado con el prefijo «xero», siguiendo la nomenclatura del C.S.I.C.

Puede existir la duda, en algunos casos, de si se trata realmente de xerorendsinas o de suelos pardos truncados. O dicho de otro modo: si nos encontramos ante unos suelos pardos o, por el contrario, ante una involución hacia suelos pardos relictos. En todo caso se trata de un asunto que habría que investigar más detenidamente.

Estas xerorendsinas presentan un horizonte A de unos 20 cm, de color pardo oscuro con humus del tipo mull cálcico. La transición a la roca madre caliza es brusca. El contenido en CO_3Ca total del horizonte A es muy elevado (50 a 60 %), con pH 8,3, lo que da una idea de la elevada saturación de bases.

La vegetación presenta especies características como *Chamaerops humilis*, acompañada de *Quercus cocifera* y *Olea europea* var. *silvestris*, así como *Pistacia lentiscus*¹¹.

11. En Altafulla esta especie se denomina «mata».

Tampoco puede preverse una evolución favorable de estos suelos que, por otra parte, ocupan una extensión de unos 30 Ha.

Suelos pardo-rojizos

Se han formado a expensas de arcillas rojas depositadas en los pies de vertiente. No alcanzan un desarrollo completo por su juventud y por su continua renovación ya que están sujetos a periodos erosivos coincidentes con las lluvias torrenciales, que alternan con fases de enriquecimiento por aporte lateral.

La potencia del perfil es variable. A pesar de estar cultivados no aparece un verdadero horizonte Ap pues, en muchos casos, las labores agrícolas no se practican, particularmente si se trata de plantaciones de algarrobos u olivos. Sólo en las áreas de suelos más profundos, donde se cultiva la vid, la práctica agrícola actual mantiene la existencia de dicho horizonte «ágrico».

Se observa un horizonte A (con Ap y A₂ o A₁ y A₂) de unos 30 a 40 cm, con transición suave a un (B) estructural muy incipiente y en casos discutible, de potencia variable (de 30 a 120 cm).

La agricultura arbustiva favorece la erosión, por haberse practicado una eliminación de «malas hierbas»; no es de extrañar la exhumación del horizonte B, e incluso del C en los lugares más elevados, a pesar de su ubicación en un sector casi llano.

Teniendo en cuenta la pobreza edáfica de Altafulla son el tercer grupo de suelos aprovechables para el cultivo. Las condiciones agrícolas son precarias pero la eliminación de la agricultura en suelos mejores, para destinarlos a la construcción, podría aconsejar la mejora de estos suelos (20 Ha.), sólo posible mediante su irrigación y un desarrollo racional con especial cuidado en evitar la erosión.

Las constantes «tipo» que hemos obtenido son:

	Horizonte Ap	Horizonte A ₂
Textura	Arcillosa	Arcillosa
Carbonatos totales	48 % CO ₃ Ca	54 % CO ₃ Ca
Materia orgánica	1,4 %	1 %
pH al H ₂ O (1:2)	8,1	8,2

Eugenio COBERTERA LAGUNA